

Uso de técnicas bibliométricas en la investigación en salud ambiental en América Latina 2000-2009*

Resumen

El tema salud ambiental tiene un crecimiento significativo en la producción científica internacional. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la generación de documentos científicos en el tema de la salud ambiental para América Latina en un periodo de diez años. La metodología consistió en la utilización de técnicas bibliométricas. Los resultados muestran que hay 1219 documentos sobre el tema. De estos, el 83,23 % lo produjo Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia. El idioma preferente de publicación fue el inglés, con un 81,30 %, el español y el portugués comparten cifras iguales, con una presencia del 9,11 %. La tipología encontrada señala que el 72,11 % corresponde a artículos en revistas, el 14,27 % a actas de congresos y el 10,05 % a artículos de revisión. Se destaca que todos los países producen con colaboración más del 60 %. Otros indicadores reportan que Chile tiene el mejor promedio de citas por documento, con 8,02 %.

Palabras clave: América Latina, salud ambiental, bibliometría, indicadores bibliométricos.

Use of Bibliometric Techniques in Environmental Health Research in Latin America 2000-2009

Abstract

The environmental health subject has a significant growth in the international scientific production. The aim of this study was to characterize the generation of scientific papers in the field of environmental health for Latin America, over a period of 10 years. The methodology involved the use of bibliometric techniques. The results show that there are 1219 documents on the topic. Of these, 83.23% were produced by Brazil, Mexico, Argentina, Chile and Colombia. The preferred language

Cómo citar este artículo: Moreno-Ceja, F., Zumaya-Leal, M. R., & Ceballos-Monterrubio, M. E. (2018). Uso de técnicas bibliométricas en la investigación en salud ambiental en América Latina 2000-2009. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 41(1), 71-79. doi: 10.17533/udea.rib.v41n1a06

Recibido: 2016/10/13 / **Aceptado:** 2016/11/02

Faustino Moreno Ceja

Doctor y magíster en Documentación por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

Magíster en Bibliotecología y Ciencias de la Información por la Universidad de Guanajuato. Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Guadalajara (UdeG).

Profesor investigador titular en la UdeG.

fmoreno@cucba.udg.mx

orcid.org/0000-0001-7102-0410

María del Rocío Zumaya Leal

Doctora y magíster en Documentación por la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). Licenciada en Sociología,

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Ciencias Ambientales UdeG.

rzumaya@cucba.udg.mx

María Elena Ceballos Monterrubio

Magíster en Ciencias de la Información y Administración del Conocimiento, Instituto

Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Licenciada en Informática, Instituto Tecnológico Regional de Colima. Auxiliar Unidad Técnica, Coordinación de Bibliotecas, Universidad de Guadalajara. zapopan66@hotmail.com

* El siguiente texto presenta los resultados obtenidos de investigar la producción científica con temática en salud ambiental en América Latina durante diez años, desarrollado por personal del Departamento de Ciencias Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y la Coordinación de Bibliotecas, ambos pertenecientes a la Universidad de Guadalajara. CUCBA - Departamento de Ciencias Ambientales, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez #2100 Predio Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México.

of publication is English, with 81.30% of the items, Spanish and Portuguese share equal figures, with a presence of 9.11%. The typology found indicates that 72.11% of the items were journal articles, 14.27% conference proceedings and 10.05% review articles. It is emphasized that all countries produce more than 60%. Other indicators show that Chile has the best average in citations per document, 8.02%.

Keywords: School Library, school collections, technological tools, government school library initiatives.

1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999) define a la salud ambiental como

la relación entre aquellos aspectos de la salud humana incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicológicos en el medio ambiente. También se refiere a la teoría y práctica de valorar, corregir, controlar y evitar aquellos factores en el medio ambiente que potencialmente pueden perjudicar la salud de generaciones actuales y futuras. (p. 1)

Hoy día, la salud ambiental de la población mundial depende de la agricultura y de su ecosistema; sin embargo, la necesidad alimentaria y las políticas públicas de las naciones están transformando todo lo que la naturaleza hace para mantener el equilibrio. El hombre con la idea de producir más alimentos, bienes y servicios, en menor tiempo, ha sido la fuente principal para contribuir en un elevado número de impactos y deterioros al planeta.

Los países desarrollados realizan la mayor parte de la investigación agropecuaria; sin duda también son los que aportan mayor conocimiento en materia de salud ambiental (Arenas, Dovalina & Licea, 2004). No obstante, sería interesante conocer qué tanto generan y contribuyen los países de América Latina y sobre todo identificar preferencias temáticas y líneas de investigación en ese tema.

Macías-Chapula (2005) indicó que mediante la investigación en salud pública la OMS estimó que para 2010 se podrían salvar más de ocho millones de vidas. Las investigaciones en salud ambiental también salvan vidas, solo que habrá que cuantificar cuál es su aporte. Por otro lado, advierte que en América Latina se cuenta con los más altos niveles de desigualdad en materia de

salud pública, la cual está en relación estrecha con el tema objeto de esta investigación.

Por su parte, Pinal (2009) consideró que el crecimiento aporta grandes beneficios; sin embargo, también provoca impactos a la población que son complejos y difíciles de atacar, a causa de la falta de datos existentes en materia de salud ambiental. Por tanto, se parte de la idea de que la información al respecto es escasa.

Hasta donde se conoce, la investigación en salud ambiental es reciente, pues sus primeros estudios datan de la década del setenta. Al momento, es una tendencia de producción científica a escala mundial. Conviene hacer notar que los países de la región de América Latina se están moviendo en diferentes direcciones en cuanto a las temáticas de investigación en materia de salud ambiental.

En la actualidad, es notable el incremento en la producción científica, así como su difusión en los últimos cincuenta años, su crecimiento es de manera exponencial (Price, 1963). Es necesario evaluar este nuevo conocimiento (Callon, Courtial & Penan, 1995) desde el punto de vista bibliométrico.

En este sentido el área de la salud ambiental no escapa a dicho crecimiento, ya que además es una de las tendencias emergentes de investigación, razón que motiva el interés en conocer y evaluar los nuevos conocimientos y los resultados de investigaciones.

Según Rey y Martin (2002), el incremento de la productividad no necesariamente implica una mayor calidad. Por otro lado, la crítica de la producción científica debe ser permanente ya que la mayor parte de la investigación es subsidiada por los gobiernos, a través de las universidades e instancias gubernamentales.

La bibliometría ha demostrado ser de gran utilidad para conocer tanto la actividad científica y tecnológica como las tendencias en la producción y la comunicación técnica (Carpintero & Peiró, 1981; Okubo, 1997; Moya-Anegón et al., 2004). Por su parte Filippa, Morillo y Fernández (2008) precisaron la importancia de usar indicadores bibliométricos para desenmarañar la investigación científica. Es decir, separar, agrupar por autores, instituciones o materias de acuerdo con los indicadores planteados en este trabajo.

Utilizar bases de datos bibliográficas para valorar estos indicadores es una herramienta fundamental, y por ello se consideran las bases multidisciplinarias del Institute for Scientific Information (ISI) dadas las particularidades que señalan Fernández, Sancho, Morrillo, de Filippo y Gómez (2015)

las bases de datos del ISI presentan unas características que las hacen únicas para los estudios bibliométricos: su carácter multidisciplinar, el hecho de que recojan la ciencia más internacional, que reflejen las direcciones de todos los autores de los trabajos, y que recojan también las citas y faciliten indicadores de impacto de las revistas que indizan. Por estos motivos, y aun teniendo muy presentes las limitaciones de los indicadores obtenidos en cada caso, debido a la escasa cobertura de revistas latinoamericanas, emplearemos en este trabajo las bases de datos del ISI para estudiar la ciencia de estos países que tiene proyección internacional. (p. 1)

2. Objetivo

Analizar la producción del conocimiento científico en materia de salud ambiental que se genera en los países de América Latina en el periodo 2000-2009.

3. Metodología

Para el presente estudio se ha considerado la base de datos Web of Science (Wos) del ISI. Para este trabajo solo se consideraron el Science Citation Index (SCI) y el Journal Citation Reports (JCR). De inicio, se realizó la búsqueda temática con tópicos asociados a la “salud ambiental” tales como “environmental public health”, “environmental science”, “environmental science pollution”. Los resultados obtenidos mostraron un sesgo al no corresponder al área específica del estudio (salud ambiental), ya que representaban un enfoque respecto a la ecología y a la contaminación, por citar algunas materias.

Por lo anterior, se procedió a elaborar una búsqueda avanzada especificando como TS (tema) “environmental health” asociado este término con el de AD (address) para especificar cada uno de los países parte del estudio. TS=environmental health AND AD=Argentina.

Es preciso señalar que para la búsqueda de Brasil se hace una inclusión del término “Brazil” para sumar aquellos

resultados en donde se registra el país en idioma inglés. Otra precisión es para el caso de México, en donde se excluye explícitamente “New México”.

Para cumplir con el objetivo se decidió utilizar la bibliometría, mediante la aplicación de indicadores como: producción, tipología (artículos, cartas, revisiones), idioma de publicación, colaboración en donde se muestran los tipos de colaboración (internacional, nacional y sin colaboración); además de identificar las materias, los índices de colaboración institucional, de autores y el de citación de la producción por cada uno de los países de América Latina. La recuperación de la información para este trabajo se llevó cabo el 14 de abril del 2010.

Hay tres formas de realizar los recuentos de acuerdo con Cronin y Overfelt (1994) y Lange (2001); 1) recuento por primer autor: se asigna la cita o trabajo únicamente al primer autor firmante (autor o institución); 2) recuento total: se asigna la cita o el trabajo por igual a los firmantes de un trabajo sin distinción; y 3) recuento fraccionado: la cita o el trabajo se divide entre todos los firmantes de un trabajo de manera que sume la unidad. Estos pueden ser ponderados o asimétricos cuando una posición en la firma tiene más peso. El recuento total es el utilizado para el propósito de la investigación.

Con los datos que se obtuvieron se procedió a la recuperación de registros, vaciado y estandarización de datos para su tratamiento en el *software* Procite 5.0 para luego generar tablas y figuras en Microsoft Office Excel 2007.

4. Resultados

Los resultados que se presentan en este trabajo pretenden aportar información de la contribución latinoamericana a la investigación y producción científica en ciencias de la salud ambiental. El trabajo se apoya en los registros encontrados en las bases de datos de la plataforma Web of Knowledge (Wok), donde se utilizaron las bases de datos de la Wos en las cuales participan todos los países latinoamericanos.

Después de un análisis detallado de los datos de la plataforma Wok, se encontró que solo 24 países disponen de producción científica. De ellos, los primeros cinco produjeron el 83 % (Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia). Los países restantes aportan solo el 17 % (Tabla 1).

Tabla 1. Producción por países.

Países	Documentos	Porcentaje
Brasil	538	44,13
México	244	20,02
Argentina	97	7,96
Chile	94	7,71
Colombia	47	3,86
Perú	31	2,54
Ecuador	26	2,13
Puerto Rico	26	2,13
Cuba	24	1,97
Venezuela	21	1,72
Jamaica	20	1,64
Costa Rica	15	1,23
Uruguay	8	0,66
Bolivia	7	0,57
Guatemala	7	0,57
Nicaragua	3	0,25
Panamá	2	0,16
Belice	2	0,16
Haití	2	0,16
Bahamas	1	0,08
Barbados	1	0,08
Honduras	1	0,08
San Vicente	1	0,08
Trinidad y Tobago	1	0,08
Totales	1219	100,00

El idioma con mayor porcentaje fue el inglés, seguido por el español y portugués. En la Figura 1 se representan estos idiomas, así como otras lenguas utilizadas en las publicaciones.

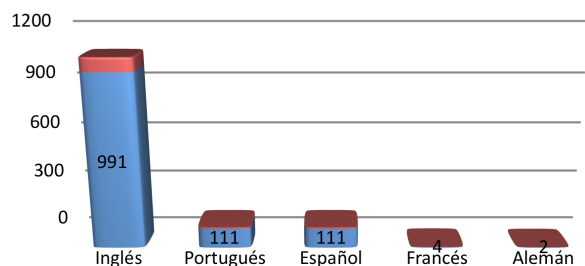


Figura 1. Idioma de publicación.

En lo que se refiere a las tipologías usadas por los investigadores para comunicar sus investigaciones se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipología.

Tipología	Documentos	Porcentaje
Artículos	879	72,11
Actas de congresos	174	14,27
Artículos de revisión	122	10,01
Resumen de congresos	21	1,72
Editorial	17	1,39
Revisiones de libros	3	0,25
Reimpresión	1	0,08
Cartas	1	0,08
Novedades	1	0,08
Totales	1219	100,00

De los cinco países con mayor producción, se citan las instituciones que registraron mayor producción científica. Se observa que solo tres instituciones por país producen el grueso de las investigaciones en materia de salud ambiental (Tabla 3).

Tabla 3. Producción institucional por países más productivos.

País	Instituciones	Documentos	Porcentaje	Totales
Brasil	Universidade de São Paulo	119	22,12	45,17
	Instituto Oswaldo Cruz	75	13,94	
	Universidade Federal do Rio de Janeiro	49	9,11	
	Universidad Nacional Autónoma de México	60	24,59	
México	Instituto Nacional de Salud Pública	42	17,21	51,54
	Instituto Politécnico Nacional	24	9,84	
	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	32	32,99	
Argentina	Universidad Buenos Aires	19	19,59	61,86

Chile	Universidad Nacional de Mar del Plata	9	9,28	72,34
	Universidad de Chile	36	38,3	
	Pontificia Universidad Católica de Chile	22	23,4	
	Universidad de Concepción	10	10,64	
Colombia	Pontificia Universidad Javeriana	7	14,89	44,67
	Universidad de Antioquia	7	14,89	
	Universidad Nacional de Colombia	7	14,89	

En la Tabla 4 se concentra la información relativa a la colaboración entre investigadores, y en los trabajos publicados de manera individual. En el primero de los casos se enfatiza si la participación es nacional o internacional.

Tabla 4. Producción con y sin colaboración.

País	Total documentos sin colaboración	Documentos en colaboración		Total documentos en colaboración
		Internacional	Nacional	
Brasil	211	164	163	327
	39,22	30,48	30,30	60,78
México	79	105	60	165
	32,38	43,03	24,59	67,62
Argentina	31	31	35	66
	31,96	31,96	36,08	68,04
Chile	30	50	14	64
	31,91	53,19	14,89	68,09
Colombia	16	22	9	31
	30,04	46,81	19,15	65,96
Perú	3	27	1	28
	9,68	87,10	3,23	90,32
Ecuador	4	22	0	22
	15,38	84,62	0	84,62
Puerto Rico	7	19	0	19
	26,92	73,08	0	73,08
Cuba	5	18	1	19
	20,83	75	4,17	79,17

Venezuela	11	8	2	10
	52,38	38,10	9,52	47,62
Jamaica	6	11	3	14
	30	55	15	70
Costa Rica	5	9	1	10
	33,33	60	6,67	66,67
Otros	6	28	2	30
	16,67	77,78%	5,56	83,33
Totales	414	514	291	805
	33,96	42,17	23,87	66,04

Cabe destacar que Venezuela es el país con mayor porcentaje de documentos sin colaboradores, seguido por Brasil, Costa Rica, México, Argentina y Chile.

La Tabla 5 permite observar 3 indicadores, (coautoría, tasa de colaboración institucional y citas promedio), en el caso del índice de coautoría da cuenta de la alta participación de autores por documento publicado, Brasil con el promedio más bajo y Chile el extremo opuesto. Se observó una alta tasa de colaboración institucional.

Tabla 5. Otros indicadores.

País	Documentos	Índice de coautoría	Tasa de colaboración	Citas promedio por documento
Brasil	538	4,77	3,38	3,98
México	244	5,09	2,55	5,41
Argentina	97	5,82	2,91	4,38
Chile	94	6	3,55	8,02

En el resultado encontrado para el promedio de citas recibidas por documento destaca Chile con el promedio más alto, al contrario se encuentra Brasil.

Conforme a las temáticas y disciplinas asignadas por ISI podemos observar que de los 5 países que aportan el 83 % del total de los documentos analizados en esta investigación, se recae en cuatro temáticas, los resultados muestran que no necesariamente tienen porcentajes similares, ya que se encontró que cada país tiene preferencias por los temas a investigar. (Tabla 6)

Tabla 6. Temáticas con mayor frecuencia.

Temas	País				
	Argentina	Brasil	Chile	México	Colombia
Ciencias de las plantas y animales	21 (21,65)	68 (12,64)	17 (18,09)	36 (14,75)	9 (19,15)
Ciencias sociales	14 (14,43)	166 (30,86)	18 (19,15)	87 (35,66)	7 (14,89)
Ecología y medioambiente	33 (34,02)	105 (19,52)	28 (29,79)	79 (32,38)	15 (31,91)
Medicina clínica	41 (42,27)	179 (33,27)	42 (44,68)	76 (31,15)	18 (38,30)

Las líneas de trabajo indican que en Argentina son las Ciencias de las plantas y animales; en México, las Ciencias sociales; en Chile encabeza la Medicina clínica; y en Brasil, las Ciencias sociales y la Medicina clínica. Cabe señalar que dichas particularidades son en función del porcentaje de la temática encontrada.

Sin embargo, es importante resaltar que al momento de visualizar la tabla en su conjunto y de acuerdo con la cantidad de documentos la primera temática es la Medicina clínica con 356 frecuencias, posteriormente Ciencias sociales que representa 292 repeticiones, Ecología y medioambiente con 260 y finalmente las Ciencias de las plantas y animales que sumaron 151 reiteraciones; por lo cual es obligatorio analizar cada uno de los porcentajes y cantidades de documentos descritos en esta tabla para poder formarnos juicios pertinentes en relación con este punto.

En la colaboración internacional de los 5 países latinoamericanos y su producción científica, EE. UU. es el país que ocupa el primer lugar en cada uno de los países descritos, ya que de las 514 colaboraciones internacionales 174 corresponden a este país, seguido de Inglaterra y Canadá, con excepción de Argentina que lo lleva a cabo con sus vecinos Brasil y Chile. (Tabla 7).

Cabe destacar que países con alta producción científica como Alemania, Francia, Reino Unido, Japón y China no se vean reflejados en este estudio.

Tabla 7. Colaboración por país.

País productor	País colaborador	N.º documentos	Porcentaje
Brasil	EE. UU.	54	17,42
	Inglaterra	28	9,03
	Canadá	21	6,77
México	EE. UU.	71	29,10
	Canadá	13	5,33
	España	10	4,10
Argentina	EE. UU.	14	19,72
	Brasil	9	12,68
	Chile	5	7,04
Chile	EE. UU.	26	21,67
	España	10	8,33
	Inglaterra	7	5,83
Colombia	EE. UU.	9	17,65
	Canadá	5	9,80
	Inglaterra	5	9,80

Cabe destacar que países con alta producción científica como Alemania, Francia, Reino Unido, Japón y China no se vean reflejados en este estudio.

5. Discusión

El simple hecho de realizar una búsqueda por materia (*topic*) deja fuera varios registros. Con la idea de no incurrir en esta limitación metodológica que sesga los resultados obtenidos en los estudios bibliométricos, basados en búsquedas temáticas, la búsqueda se realizó por varios tópicos como *environmental*, *public health*, *environmental sciences*, *pollution* entre otros; al revisar los resultados y conjuntar los registros, se encontró que los registros no correspondían al área específica de nuestro trabajo.

El proceso metodológico sin duda es fundamental para alcanzar los objetivos planteados en una investigación. Es importante mencionar que las bases de datos del ISI han sido cuestionadas por varios autores como Gómez y Bordons (1996), quienes señalan desventajas de su uso, pues tienen preferencias por recoger las publicaciones realizadas en los países sajones, así como también sobre la ciencia básica y en general temas de carácter internacional.

En sentido opuesto, Moya-Anegón et al. (2004) mencionan que las bases de datos del ISI tienen cualidades que son útiles al momento de hacer estudios bibliométricos, que las hacen únicas, ya que no tienen sesgo, debido a la cobertura de las revistas en términos de disciplinariedad y nacionalidad. Como lo señalan los estudios de Braun, Glänzel y Schubert (2000) y de Rey y Martin (2002), estas bases comparan la cobertura del SCI con la del Ulrich's International Periodicals Directory (U-S&T) y demuestran que esto no es así. En este sentido también se encuentran los estudios de Braun, Glänzel y Schubert (1985), en estos se describen como fortalezas de los productos del ISI: su carácter internacional, su cobertura multidisciplinar, la actualización casi inmediata, entre otras.

Por su parte, Moreno (2010) señala que

Los argumentos anteriormente señalados tienen sustento teórico, sin embargo no deben ser desalentadores para este tipo de estudios; al contrario, deben ser un estímulo para que universidades y gobiernos de países hispanoamericanos implementen alternativas para generar bases de datos con contenidos similares, pero acordes con las necesidades de nuestros países. (p. 60)

En relación con la producción científica reportada en este trabajo, también la reportan Macías-Chapula (1994) y Fernández, Gómez y Sebastián (1998) en sus investigaciones, es decir, los que más producen y se localizan en la Wos.

La tipología que tuvo el primer lugar fue el artículo con un 72 %; sin embargo, se encuentra por debajo del encontrado en el estudio de Sancho, Morillo, Filippo, Gómez y Fernández (2006), quienes reportan para esta tipología un 80 %.

Al igual que en el estudio de Michán y Llorente-Bousquets (2010), en el que se destacan instituciones como las reportadas en este trabajo, lo que las confirma como las líderes en la investigación de sus respectivos países.

El promedio de autores reportado por documento en este trabajo supera al 4,9 % encontrado en el estudio de Sancho et al. (2006), al igual que la tasa de colabora-

ción, que llega al 3,1 % de instituciones por documento en esta investigación.

Con respecto al promedio, el país con mayor producción cuenta con el menor promedio de citas (3,98 %); aunque llama la atención el caso de Chile con un 8,02 % de citas para cada uno de los documentos publicados en la materia estudiada en esta investigación.

En relación con la materia, los resultados muestran que Argentina cuenta con el mayor porcentaje para las Ciencias de las plantas y animales (21,65 %); México lo tiene en las Ciencias sociales (35,66 %); la materia Ecología y medioambiente representa para Argentina el 34,02 % y Chile encabeza Medicina clínica con un 44,68 %.

6. Conclusiones

La misma producción científica denota que no todos los países de América Latina cuentan con producción científica, y se identifica que dicha producción se decanta a cinco países que produjeron el 83 %.

En el análisis de las temáticas es sorprendente encontrar que Argentina ocupa el porcentaje más alto en el estudio de la Ecología y medioambiente y Ciencias de las plantas y animales, cuando el supuesto debería ser Brasil en función de ser el país con mayor diversidad biológica del continente y que cuida la salud del ambiente. Así mismo se establece que en México tienen prioridad las Ciencias sociales, y su problemática por lo densamente poblado de la ciudad debería enfocarse a la Medicina clínica. Sin embargo, esto puede deberse a que la salud ambiental tenga influencia social significativa.

Por otro lado, es importante señalar que países como Perú, Ecuador, Cuba y Puerto Rico, si bien no cuentan con una producción importante en los resultados encontrados en este estudio, se destacan por ser los de mayor porcentaje en la colaboración internacional, lo cual es indicativo de que los pocos recursos invertidos para la investigación hacen necesario la vinculación con otros colegas e instituciones de mejor economía.

En la colaboración internacional todos los países productores reportan producción científica con EE. UU., como el país con el que más colaboración se tiene.

La producción científica de los países más productores recae en tres instituciones, en las que se publica más del 50 %. Con el análisis realizado podemos afirmar que en los países estudiados de América Latina con mayor producción científica en la temática de salud ambiental, no todas las instituciones contribuyen de manera significativa, ya que al menos en este estudio están representadas las instituciones educativas con mayor tradición y antigüedad de los países aquí descritos.

En general, este estudio analizó la producción científica en materia de salud ambiental y muestra qué países y qué instituciones se encuentran dentro de esta materia. Sobre todo, destacan las universidades como las más productoras de conocimiento.

El 90 % de la producción científica en materia de salud ambiental se publica en cuatro temáticas, lo que quiere decir que las líneas de investigación se encuentran definidas, con la posibilidad de otras alternativas para generar nuevas tendencias de investigación.

El estudio reporta que el índice de coautoría y la tasa de colaboración son altos, llama la atención que el país con mayor producción científica, Brasil, cuente con el promedio más bajo de citas por documento. Por su parte, Chile reportó por encima de ocho citas por documento, lo que quizá pueda suponer que los investigadores de este país publican en revistas de mayor impacto o bien pudieran ser autocitas.

Agradecimientos

A Servando Carvajal quien aportó interesantes observaciones que mejoraron el documento.

7. Referencias

1. Arenas, M., Dovalina, M.P., & Licea, de A. J. (2004). La investigación agrícola en América Latina y el Caribe desde una perspectiva bibliométrica. *Anales de Documentación*, (7), 29-38.
2. Braun, T., Glänzel, W., & Schubert, A. (1985). *A scientometric indicators. A 32- country comparative evaluation of publishing performance and citation impact*. Singapore: World Scientific Publisher.
3. Braun, T., Glänzel, W., & Schubert, A. (2000). How balanced is in the Science Citation Index's journal coverage? A preliminary overview of macrolevel statistical data. En B. Cronin, H. B. Atkins (Eds.), *The Web of Knowledge* (pp. 251-277). A Festschrift in Honour of Eugene Garfield. New Jersey: Information Today.
4. Callon, M., Courtial, J. P., & Penan, H. (1995). *Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Madrid: Ediciones Trea.
5. Carpintero, H., & Peiró, J. M. (1981). *Psicología contemporánea. Teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*. Valencia: Alfaplus.
6. Cronin, B., & Overfelt, K. (1994). Citation based auditing of academic performance. *JASIS*, 45(2), 61-72.
7. Fernández, M. T., Gómez, C. I., & Sebastián, J. (1998). La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos. *Interciencia*, 23(6), 328-337.
8. Fernández, M. T., Sancho, R., Morrillo, F., de Filippo, D., Gómez, I. (2015). *Indicadores de especialización temática de los países de América Latina*. Madrid: CINDOC. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Daniela_De_Filippo2/publication/263653532_Indicadores_de_especializacion_tematica_de_los_paises_de_America_latina_y_el_Caribe/links/564e303608ae4988a7a60840/Indicadores-de-especializacion-tematica-de-los-paises-de-America-latina-y-el-Caribe.pdf
9. Filippo, D. de., Morillo, F., & Fernández, M. T. (2008). Indicadores de colaboración científica del CSIC con Latinoamérica en bases de datos internacionales. *Revista Española de Documentación Científica*, 31(1), 66-84.
10. Gómez, C. I., & Bordons G. M. (1996). Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica, *Política Científica*, (46), 21-26.
11. Lange, L. L. (2001). Citation counts of multi-authored papers -first- name authors and further authors. *Scientometrics*, 52(3), 457-470.
12. Macías-Chapula, C. A. (1994). Non-SCI subject visibility of the latin American scientific production in the health field. *Scientometrics*, 30(1), 97-104.
13. Macías-Chapula, C. A. (2005). Hacia un modelo de comunicación en salud pública en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 18(6), 427-438.
14. Michán, L., & Llorente-Bousquets, J. (2010). Bibliometría de la sistemática biológica sobre América Latina durante el siglo XX en tres bases de datos mundiales. *Revista Biología Tropical*, 58(2), 531-545.

15. Moreno, C. F. (2010). *Producción científica de los investigadores de la Universidad de Guadalajara reportada en el ISI Web of Knowledge, durante el periodo 1996-2005: un análisis bibliométrico desde el modelo departamental*. [Tesis de doctorado] Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Biblioteconomía y Documentación.
16. Moya-Anegón, F., Chinchilla, R. Z., Corera, Á. E., Hassan, M. Y., Herrero, S. M., Muñoz, F. F. J.,... Zapico A. F. (2004). *Análisis de la excelencia científica en la investigación universitaria española (1998-2002)*. España: Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia. Recuperado de <http://www.ugr.es/~zchinch/excelencia.pdf>
17. Okubo, Y. (1997). *Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples*. París: OCDE.
18. OMS, (1999). *Environmental health indicators: framework and methodologies*. Ginebra: PMS. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_SDE_OEH_99.10.pdf
19. Pinal, G. G. (2009). *Indicadores de salud ambiental en materia de calidad del aire para la Zona Metropolitana de Guadalajara*. [Tesis maestría]. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental.
20. Price, J. D. de S. (1963). *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
21. Rey, R. J., & Martin, S. J. (2002). Geographic information systems for science and technology indicators. *Research Evaluation*, 11(3), 141-148.
22. Sancho, L. R., Morillo, A. F., Filippo, D. de., Gómez, C. I., & Fernández, M. T. (2006). Indicadores de colaboración científica inter-centros en los países de América Latina. *Interciencia*, 31(4), 284-292.